

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-033070

(43)Date of publication of application : 02.02.1996

(51)Int.Cl.

H04Q 9/00

B60R 16/02

H04L 1/16

H04L 12/40

(21)Application number : 06-168063

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 20.07.1994

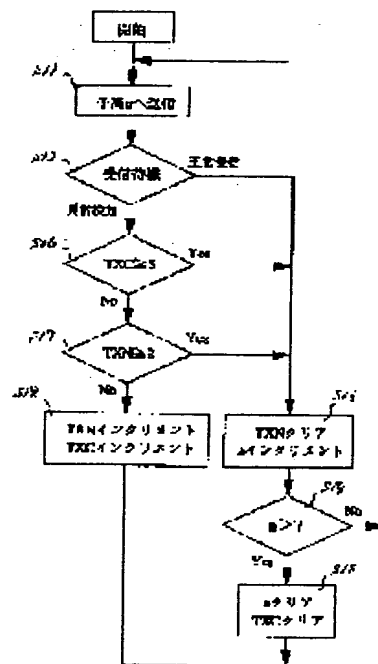
(72)Inventor : SATO YOSHINORI
MATSUMOTO TAKASHI

(54) MULTIPLEX COMMUNICATION METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a long time from being spent for a retransmitting operation by limiting the total number of times of retransmission per communication cycle or limiting the total time used for the retransmission.

CONSTITUTION: In a step S11, transmission is performed to slave stations (n). In a step S12 after the end of transmission, a reception waiting state is provided and the normal reception or abnormal detection of slave station answering id performed. In the case of normal reception, a step S13 is started but when any communication abnormality is detected, a step S16 is started. In the step S13 after normal reception, a retransmission counter TXN is cleared, a slave station number (n) at the transmission destination is incremented, processing is returned to the step S11, and the access with the next slave station is started. When the slave station number (n) exceeds '7' before that, however, the slave station number (n) and a total retransmission counter TXC are cleared in a step S15 for showing the end of one communication cycle, and the access is repeated from the beginning of the communication cycle.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3628042

[Date of registration] 17.12.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-20838

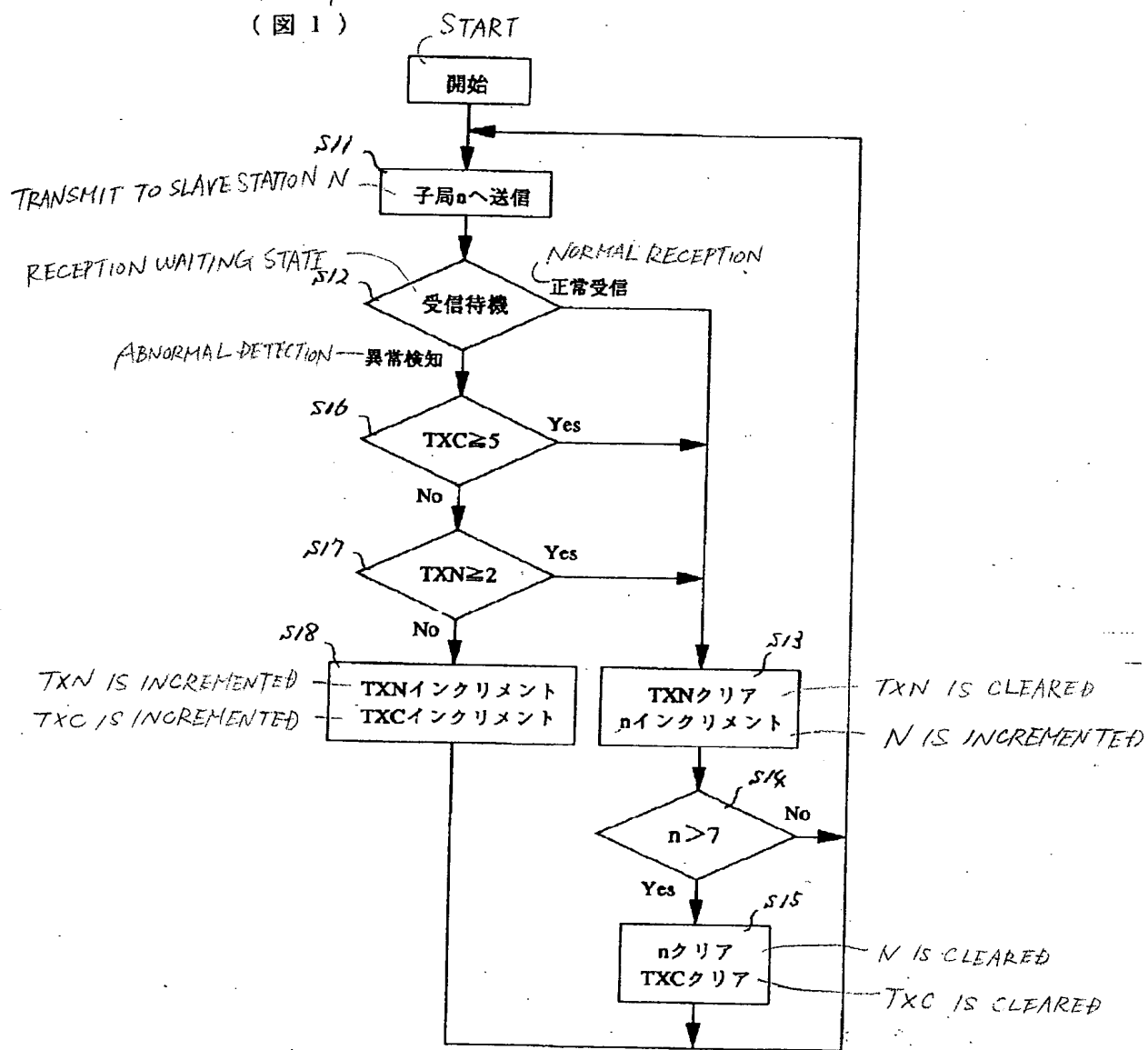
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 28.10.2002

[Date of extinction of right]

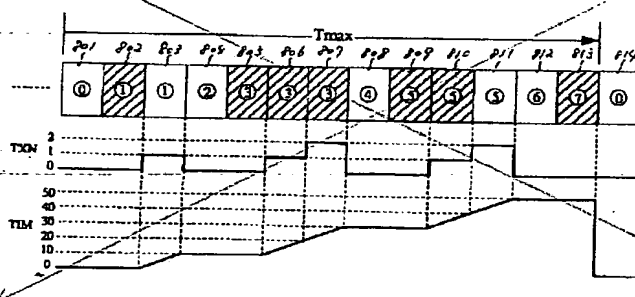
(Claim 1)

What is claimed is:

1. A multiple communication method, in which one master station and a plurality of slave stations are connected by a multiple communication line, the master station sequentially performs an access operation to first perform a transmission to one of the plurality of slave stations, and to next receive a response from the one of the plurality of slave stations received the transmission, against each of the plurality of stations in accordance with a predetermined access order, and repeats a fixed pattern of the access order as one communication cycle,
the multiple communication method, wherein
the master station, when the master station receives the response from the one of the plurality of slave stations correctly, moves to the access operation against a next slave station in accordance with the access order, and when the master station detects an abnormality in the response from the one of the plurality of slave stations, performs a retransmission to the same one of the plurality of slave stations if a following retransmission condition is met, and moves to the next access operation against the next slave station in accordance with the access order if the retransmission condition is not met,
the master station comprising a retransmission counter for counting a number of times of retransmission per the one communication cycle for each of the plurality of slave stations and a retransmission total counter for counting a sum of a number of times of retransmission performed for each of all the plurality of slave stations, and wherein
the retransmission condition is met if a counting value of the retransmission counter is the same as or less than a specific value predetermined for each of the plurality of slave stations, and if a counting value of the retransmission total counter is also the same as or less than a prescribed value.

FIG. 1
【図1】

【図5】



(9.)

3/例2
再送信回数を
制限して通信
サイクル時間内
に収めている。

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-33070

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 9/00	3 2 1 E			
B 6 0 R 16/02	6 6 5 P	8408-3D		
H 0 4 L 1/16				
12/40				

H 0 4 L 11/ 00 3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-168063

(22) 出願日 平成6年(1994)7月20日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 佐藤 義則

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 松本 孝

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中村 純之助 (外1名)

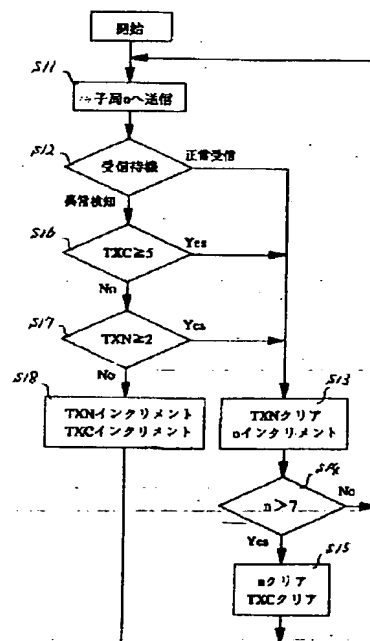
(54) 【発明の名称】 多重通信方法

(57) 【要約】

【目的】車両電装に多重通信を適用した場合に、通信異常発生時にもその影響を抑制し、良好な応答性を確保できるようにした多重通信方法を提供することにある。

【構成】親局から各子局への再送信の回数TXNに制限を設けると共に、1通信サイクル当りの再送信の合計回数TXCまたは再送信に費やす合計時間TCNTに制限を設けることにより、各子局との通信の順序に優先度を設定可能とし、優先度の高い子局との入力データ更新周期が優先度の低い子局との通信異常の悪影響を受けずに済むようにし、システム全体としての正確な制御を可能にした。

(図1)



【特許請求の範囲】

【請求項1】一つの親局と複数の子局とが多重通信線により接続され、親局はまず一つの子局へ送信を行い、次いで、これを受信した子局からの返信を受信するというアクセス動作を、予め定められたアクセス順序に従って順次各子局に対して行い、このアクセス順序の一定のパターンを1通信サイクルとして繰り返す多重通信方法において、

親局は、上記子局からの返信を正常に受信したときは、アクセス順序に従って次の子局へのアクセス動作に移り、子局からの返信に異常を検知したときに、下記の再送信条件が成立している場合は同一の子局へ再送信を行い、再送信条件が成立していない場合は上記アクセス順序に従って次の子局とのアクセス動作に移ることとし、親局には、上記1通信サイクル中に、子局毎に再送信した回数を計数する再送カウンタと、上記1通信サイクル中に、全子局それぞれに再送信した回数の合計を計数する再送合計カウンタとを設置し、上記再送カウンタの計数値が各子局毎に予め定められた特定値以下であり、かつ、上記再送合計カウンタの計数値も所定値以下であれば、上記再送信条件が成立しているものとする特徴とする多重通信方法。

【請求項2】一つの親局と複数の子局とが多重通信線により接続され、親局はまず一つの子局へ送信を行い、次いで、これを受信した子局からの返信を受信するというアクセス動作を、予め定められたアクセス順序に従って順次各子局に対して行い、このアクセス順序の一定のパターンを1通信サイクルとして繰り返す多重通信方法において、

親局は、上記子局からの返信を正常に受信したときは、アクセス順序に従って次の子局へのアクセス動作に移り、子局からの返信に異常を検知したときに、下記の再送信条件が成立している場合は同一の子局へ再送信を行い、再送信条件が成立していない場合は上記アクセス順序に従って次の子局とのアクセス動作に移ることとし、親局には、上記1通信サイクル中に、子局毎に再送信した回数を計数する再送カウンタと、上記1通信サイクル中に、全子局それぞれへの再送信によるアクセスに要した時間を計数する再送時間カウンタとを設置し、上記再送カウンタの計数値が各子局毎に予め定められた特定値以下であり、かつ、上記再送時間カウンタの計数値も所定値以下であれば、上記再送信条件が成立しているものとする特徴とする多重通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両電装に多重通信を適用した場合に、通信異常発生時にも其の影響を抑制し、良好な応答性を確保できるようにした多重通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の車両電装においては、各電子機器間をスイッチ入力、センサ出力、アクチュエータ駆動信号等、それぞれに必要な信号数の配線で接続していた。しかし、車両の高機能化に伴い電装システムが複雑化すると、配線数の増加によるレイアウト性の悪化や、重量増、組み立て時の作業性の悪化などの問題が生じたため、多重通信システムの導入が行われるようになってきた。図7は多重通信システムによる車両電装の一例を示すものである。マイコン110を持つ通信の親局101を運転席インストルメントの下に1個搭載し、子局は、運転席ドア143および助手席ドア144内にそれぞれ2個の子局102～105を、後席の左右ドア145、146内にそれぞれ1個の子局106、107を、運転席および助手席シート147、148の下にそれぞれ1個の子局108、109を搭載している。通信線142が、親局101内の通信IC111と各子局に内蔵されている通信IC112相互間を結んでおり、各子局通信IC112の入出力ポートは入出力回路113～120を介して、モータ131～141やスイッチ121～139に接続されている。各子局102～109は親局101からの出力命令の送信を受信し、これに従ってモータを駆動し、子局自身のスイッチ入力信号の状態を親局への返信として送信する機能を有している。各電装機能や通信機能の制御は、親局101が通信線142を介して子局102～109の入出力を制御することにより行っている。

【0003】通信波形とそのフォーマットの一例を図8に示す。通信信号はその始まりを表す通信開始符号201、親局の送信か子局の送信かを識別するコマンドフレーム202、送信先または送信元を示す子局アドレスフレーム203、入出力データを示すデータフレーム204、205、通信信号の終了を表す通信終了符号206で構成され、通信信号の異常を検出するためのパリティビット207～209も設けられている。なお、各子局102～109には重複しない固有のアドレスが設定されており、子局の通信IC112の入出力ポートとデータフレームの各ビットは一対一に対応するように割り付けられている。図9は通信手順の一例を示すものである。親局101はマイコン110からの制御によりアクセス先子局のアドレスと出力データを送信する(301～304)。各子局の内、自己アドレスを認識した子局のみが、受信した出力データに従って負荷駆動出力を行い、同時に自己アドレスとその子局の入力データを親局101に対して返信する(305～308)。一方、子局からの返信を受けた親局の通信IC111はマイコンに子局の入力データを伝達する。親局101は予め定められた順序で各子局へアクセスし、この動作を繰り返す。実際に、図7において運転席パワーシートスイッチ121を操作してから運転席パワーシートモータ140が作動するまでの経過を説明する。前述の通信手順を行

いながら、親局のマイコン110が通信IC111を経由してパワーシートスイッチ子局102からスイッチが操作されたというデータを取り込む。マイコンは制御ロジックに従って演算し、パワーシートモータ140の出力を行うことを決定すると共に次の子局にアクセスする。各子局とのアクセスを繰り返し、やがてパワーシート子局108にアクセスする順番になると親局101はパワーシートモータ出力命令を送信する。これを受けたパワーシート子局108がパワーシートモータ140を駆動する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような多重通信システムの車両への導入に際しては、ノイズの混入等による通信信号の破壊の可能性を考慮しなくてはならない。例えば、車両の様々な場所に存在するリレーのオン／オフ時に発生する高周波サージは、数百Vに達することがあり、これが配線間の容量結合により通信線に侵入すると通信信号の波形が歪み、正常な入出力データの授受が妨げられることがある。通常、各通信ユニットにおいては、パリティによるデータのチェックやパルス幅、フォーマットのチェック、アドレスチェック、無応答検知などが通信IC又はマイコンによって行われ、このような通信異常の発生時には、正常な受信が行われるようになるまで入出力データの更新を禁止するという処理を行うのが、従来は普通であった。このような方法を用いた場合、一度ある子局とのアクセス時に異常が発生すると、通信順序が一巡し、次にその子局とのアクセスの順番になり正常な通信が行われるまでは、モータ等の負荷駆動出力は保持される。従って、スイッチ入力の変化が負荷の動作に反映されるまでの時間が長くなり、応答性の悪化を招く。特に、比較的頻繁に変化するスイッチ入力を持つ子局との通信時に通信異常が発生した場合、応答性の悪化が動作不良の原因となる可能性もある。このような事態への対策としては、親局から再送信するのが一般的である。すなわち、親局が子局からの返信に異常を検知した場合は、次の子局とのアクセスに移らずに、同一の子局に対して再びデータを送信するというものである。勿論、永久的なユニットの故障や通信線の断線、ショートなども考えられるため、各子局への再送信の回数には制限を設ける必要がある。上記のような従来の多重通信方法では、再送信の制限回数を大きく設定するほど再送信の効果が出るが、通信順序が一巡する間（以後、通信サイクルと呼ぶ）に何度も通信異常が発生すると、通信サイクルが入力信号の状態遷移サイクルよりも長くなり、正確な入力信号の変化を捉えられなくなったり、状態遷移サイクルの長い入力信号を持つ子局への再送信に時間を取られ、状態遷移サイクルの短い入力信号を持つ子局とのアクセス間隔すなわち入力データの更新周期が長くなり、正確な入力信号の変化を捉えられなくなるなどの問題が発生することがある。本発明は上

記のような従来からの問題が発生しないようにした多重通信方法を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明においては、一つの親局と複数の子局とが多重通信線により接続され、親局はまず一つの子局へ送信を行い、次いで、この送信を受信した子局からの返信を受信するというアクセス動作を、予め定められたアクセス順序に従って順次各子局に対して行い、アクセス順序の一定のパターンを1通信サイクルとして繰り返す多重通信方法において、親局は、子局からの返信を正常に受信したときは上記アクセス順序に従って次の子局とのアクセス動作に移り、子局からの返信に異常を検知したときに、所定の再送信条件が成立している場合は同一の子局に再送信を行い、再送信条件が成立していない場合は上記アクセス順序に従って次の子局とのアクセス動作に移ることとし、親局には、上記1通信サイクル中に、子局毎に再送信した回数を計数する再送カウンタと、上記1通信サイクル中に、全子局それぞれに再送信した回数を計数する再送合計カウンタ、又は、全子局それぞれに再送信によりアクセスするのに要した時間の合計を計数する再送時間カウンタ、とを備えて、上記再送カウンタの計数値は各子局毎に予め定められた特定値以下であり、かつ、上記再送合計カウンタ又は再送時間カウンタの計数値は所定値以下である場合に、再送信条件が成立していることと見做すことにした。

【0006】

【作用】本発明では、多重通信システムに異常が発生したときに親局から子局に向けて行う再送信動作に対し、従来のように各子局に対する再送信の回数に制限を設けるだけでなく、本発明に係る再送信条件によって、1通信サイクル当りの再送信動作の合計回数または再送信動作に費やす合計時間の上限を設定したので、異常が発生した場合に、再送信動作のためにむやみに長い時間をかけないで済み、1通信サイクルの時間を適度に抑制することができ、通信サイクルが入力信号の状態遷移サイクルより長くなって正確な入力信号の変化を捉えられなくなったり、状態遷移サイクルの長い入力信号を持つ子局への再送信に時間を費やし、状態遷移サイクルの短い入力信号を持つ子局とのアクセス間隔すなわち入力データの更新周期が長くなって、正確な入力信号を捉えられなくなるなどの問題を解消することができる。本発明によれば、通信サイクル中で親局から子局への通信（アクセス）順序が後のものほど、異常検知時に既に再送合計カウンタや再送時間カウンタが、再送信を不可にしている可能性が高い。しかし逆に、この現象を利用して各子局間に優先度を設定することができる。すなわち、入力信号の遷移サイクルが短い子局に対してはアクセス順序を前方に設定すれば良い。このようにすれば、1通信サイクル中で其の子局の正確な入力信号（の変化）を捉

える可能性が高くなり、アクセス順序が後の子局との通信で異常が発生したために、アクセス順序が前の子局からの入力データ更新周期に悪影響を及ぼすことはなくなる。

【0007】

【実施例】図1は本発明の第1実施例に対するフローチャートで、親局の通信制御手順を表している。各子局には番号nが付けられ、親局は子局0から子局7まで全8個の子局へのアクセスを順に繰り返すものとする。ここでの子局番号nは、親局が通信の順序を制御するために便宜的につけた番号で、各々の子局が持つアドレスとは必ずしも一致しない。また、1つの子局に1つの番号のみが設定されているとは限らず、1通信サイクルで複数回アクセスする子局がある場合には、その回数の分だけ異なった番号が付けられることもある。TXNは1つの子局に対して再送信を行った回数を示し、再送信を行う度に加算される再送カウンタの計数値である。TXCは1通信サイクル中に行った再送信の合計回数を示し、再送信を行う度に加算される再送合計カウンタの計数値である。なお、1つの子局に対する再送信の最大回数は、その子局の重要度に応じてそれぞれ異なった値に設定することもできるが、本実施例においては説明を容易にするため、全子局に対して一律に最大2回までとする。また、全子局に対してそれぞれ最大回数の再送信が行われたとすると、1通信サイクルで $2 \times 8 = 16$ 回となるが、本発明では、これに制限を持たせて16よりも小さい値5を上限値として設定している。

【0008】まずステップS11で子局nに対して送信を行う。送信終了後ステップS12で受信待機の状態となり、子局返信の正常受信または異常検知を行う。正常受信できた場合はステップS13に移り、通信異常を検知した場合にはステップS16へ移る。正常受信後のステップS13では再送カウンタTXNをクリア、送信先の子局番号nをインクリメントしてステップS11に戻り、次の子局とのアクセスに移るが、その前にステップS14で子局番号nが7を越えているときは1通信サイクルが終了したことを示すため、ステップS15で子局番号nと再送合計カウンタTXCをクリアして通信サイクルの最初から、すなわち子局0からアクセスが繰り返される。異常検知後は同一の子局に対して再送信を行うが、ステップS16で再送合計カウンタTXCが最大値の5に達していることを判定した場合には、再送信を行わずにステップS13に移り、正常受信時と同様に次の子局とのアクセスを行う。TXC<5であっても、次のステップS17で当該子局に対する再送カウンタTXNが最大値の2に達していることを判定した場合には、同様にステップS13に移る。TXN<2且つTXC<5であるときのみステップS18に移り、TXNおよびTXCをインクリメントした上でステップS11に移る。このときは子局番号nがインクリメントされないた

め、同一の子局に対して再送信が行われることになる。

【0009】図2は本実施例の具体的な動作の一例を示す図で、各子局とのアクセス順序、親局の再送カウンタTXNおよび再送合計カウンタTXCの値を表している。丸付き数字はアクセスの対象としている子局の番号を示し、斜線を引かれた部分は通信異常の発生したアクセスを示す。なお、図の左から右へ時間が経過して行くものとする。子局0とのアクセス501が正常に行われた後、子局1とのアクセス502の時に通信異常が発生すると、親局は再送カウンタTXN、再送合計カウンタTXCをインクリメントし、再び子局1とのアクセス503を行う。このアクセスが正常に行われた場合、再送カウンタTXNはクリアされ、続く子局2とのアクセス504に移る。子局3とのアクセス505のときに異常が発生すると、子局1の場合と同様の処理により再び子局3とのアクセス506を行うが、ここでも異常が発生すれば同様の処理により再度子局3とのアクセス507を繰り返す。しかし更に異常が発生しても、再送カウンタTXNは上限の2を示しているため、子局3との再アクセスは行わずに、再送カウンタTXNをクリアして次の子局4とのアクセス508に移る。以下同様の動作ではあるが、子局5とのアクセス509～511では2回の再アクセスが行われたとすると、この時点で再送合計カウンタTXCは上限の5を示すことになる。従って、図中に示すように子局7とアクセス513をしているときに異常が発生しても、再アクセスは行われずに次の子局とのアクセスに移る。図2に示す場合は通信サイクルが終了するため、再送合計カウンタをクリアして子局0とのアクセスに戻っている。以上の動作により、本第1実施例によれば1通信サイクルの所要時間が必ずTmax以下に収まることになる。

【0010】本第1実施例によれば、既述のように、通信順序が後のものほど、異常検知時に既に再送合計カウンタが再送不可であることを示している可能性が高くなる。これを利用して各子局に優先度を設定することができる。図7に示した例について、子局102～109に優先順位を付けると、1：運転席パワーシートアクチュエータユニット用子局108、2：助手席パワーシートアクチュエータユニット用子局109、3：運転席パワーシートスイッチ用子局、4：助手席パワーシートスイッチ用子局、5：運転席パワーウィンドウ用子局103、6：助手席パワーウィンドウ用子局、7：右後席パワーウィンドウ用子局106、8：左後席パワーウィンドウ用子局107の順になる。入力信号の遷移サイクルが短い子局ほど通信順序の前方に設定すれば、1通信サイクルで入力信号を捉える可能性が高くなり、通信順序の遅い子局との通信における異常発生が通信順序の早い子局からの入力データ更新周期に悪影響を及ぼすことはない。また、本第1実施例では1通信サイクル当りの再送信の回数を5回までとしたが、本発明を実際に使用する

る際には、遷移サイクルの最も短い入力信号を持つ子局とのアクセス間隔が一定時間内に収まるように考慮して、その回数を設定するのが良い。

【0011】図3は本発明の第2実施例に対するフローチャートであって、上記第1実施例では1通信サイクル当りの再送信合計回数を再送信条件の一つに用いたが、本実施例では、1通信サイクル中に、全子局いずれかへの再送信によるアクセスに要した時間を全て計数する再送信時間カウンタの計数値を用いることにした。そのため、第1実施例のように再送信合計カウンタTXCは使用せず、その代りに、再送信が行われる度に、そのアクセスに要した時間を加算する再アクセス時間カウンタTCNTを設置して用いた。1つの子局に対する再送信回数は第1実施例の場合と同様に一律に最大2回としている。また、各子局との1回のアクセスに要する時間は10であるとし、全子局に対してそれぞれ最大回数の再送信が行われたとすると、1通信サイクルのうち再送信によるアクセスに費やされる時間は、 $2 \times 8 \times 10 = 160$ となる。この再送信によるアクセスに費やされる時間に制限を持たせたのが本実施例であって、本実施例では1通信サイクル当りの再送信に使用できる時間を上記160よりも小さい50を上限として設定した。

【0012】図3において、まずステップ21で子局nに対して送信を行う。送信終了後ステップ22で受信待機の状態となり、子局返信の正常受信または異常検知を行う。正常受信できた場合はステップS23に移り、返信の通信異常を検知した場合にはステップS26へ移る。正常受信後のステップ23では再送カウンタTXNをクリア、送信先の子局番号nをインクリメントしてステップ21に戻り、次の子局とのアクセスに移るが、その前にステップS24で子局番号nが7を越えているときは1通信サイクルが終了したことを示すため、ステップS25で子局番号nと再アクセス時間カウンタTCNTをクリアして通信サイクルの最初から、すなわち子局0からアクセスが繰り返される。異常検知後は同一の子局に対して再送信を行うが、ステップS26で再アクセス時間カウンタTCNTが50以上に達していることを判定した場合には、再送信を行わずにステップS23に移り正常受信時と同様に次の子局とのアクセスを行う。TCNT<50であっても、次のステップS27で当該子局に対する再送カウンタTXNが最大値の2に達していることを判定した場合には、同様にステップS23に移る。TXN<2且つTCNT<50である時のみステップS28に移り、TXNをインクリメント、TCNTにアクセス所要時間を加算した上でステップS21に移る。このときは子局番号nがインクリメントされていないため、同一の子局に対して再送信が行われることになる。

【0013】図4は第2実施例の具体的な動作の一例を示すものであるが、再送信合計カウンタTXCの代りに再

アクセス時間カウンタTCNTを用いている点が異なるだけで、図2に示した第1実施例の場合と同様な動作であるため詳細な説明は省略する。図4に示す動作例では、予め分かっているアクセス所要時間を再アクセス時間カウンタTCNTに加算することにより再送信回数を制限しているが、図5に示すように再アクセスの所要時間を、各子局とアクセスする度に計測する再送タイムTMを用いることもできる。動作については図4の場合と全く同様である。

【0014】本第2実施例では1通信サイクル当りの再送信に使用できる時間を50としたが、本発明を実際に使用する際には、遷移サイクルの最も短い入力信号を持つ子局とのアクセス間隔が一定時間内に収まるように考慮し、その時間を設定するのが良い。

【0015】第2実施例では各子局に対して、その通信順序により優先度を設定できるという点では第1実施例同様であるが、本第2実施例と第1実施例との相違は、子局毎に送受信するデータのデータ長が異なる場合に顕著になる。例えば子局0~7のうち、子局5~7が他の子局よりも送受信データのデータ長が短く、アクセスに必要な時間が半分の5で済む場合を考え、図2、図4、図5に示すように通信異常が発生したとする。図6に各実施例における動作を比較して示す。第1実施例の場合、図6(a)に示すように、子局7からの返信に異常を検知したときには既に再送信合計カウンタTXCは最大値の5を示しているため、子局7に対する再送信は行われず子局0とのアクセスに移ってしまうため、子局7からの入力に対する負荷駆動の応答性は悪化する。これに対して第2実施例の場合、図6(b)に示すように、子局7からの返信に異常を検知したときの再アクセス時間カウンタTCNTの値は40で、未だ最大値の50に達していないため、子局7に対して再送信を行うことができる。再送信の回数を増やし、かつ1通信サイクルの所要時間を一定時間に抑えるという目的を考えた場合、データ長の異なるデータを授受する子局が存在するときには、第2実施例のように時間を用いた再送信回数制限を行う方が、許された制限時間を有効に活用して再送信を行うことができると云える。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、親局から各子局への再送信の回数に制限を設けるだけでなく、1通信サイクル当りの再送信の合計回数または再送信に使用する合計時間に制限を設けることにより、各子局との通信の順序に優先度を設定することができ、優先度の高い子局との入力データ更新周期は優先度の低い子局との通信異常の悪影響を受けずに済み、システム全体として正確な制御が可能になるという効果が得られる。特に再送信に使用する合計時間に制限を設ける方法によれば、送受信データ長が異なる子局が混在する場合に、再送信回数制限に対して効率的に再送信が実行できるとい

う効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に対するフローチャートである。

【図2】本発明第1実施例の具体的な動作例について説明する図である。

【図3】本発明の第2実施例に対するフローチャートである。

【図4】本発明第2実施例の具体的な動作例について説明する図である。

【図5】本発明第2実施例で、アクセス所要時間の監視に、図4に示した動作例のように再アクセス時間カウンタTCNTを用いる代りに、再送タイムTIMを用いた動作例について説明する図である。

【図6】送受信データ長が異なる子局が混在する場合には、時間を用いた再送回数制限を行う第2実施例の方が、単に再送信回数で制限する第1実施例よりも、制限時間を有効活用できることを、図6(a)に第1実施例の動作例を、図6(b)に第2実施例の動作例を示して、具体的に説明する図である。

【図7】多重通信システムによる車両電装の一例を説明する図である。

【図8】車両電装に多重通信システムを適用した場合の、通信波形とそのフォーマットの具体的な例を示す図である。

【図9】車両電装に多重通信システムを適用した場合の通信手順の一例を説明する図である。

【符号の説明】

TXN…親局から特定子局に対して再送信を行った回数
TXC…1通信サイクル中に行った子局への再送信の合計回数

TCNT…1通信サイクル中に子局への再送信によるアクセスに要した合計時間

101…親局

102…運転席パワーシートスイッチ子局

103…運転席ドア子局

104…助手席パワーシートスイッチ子局

105…助手席ドア子局

106…後右席

107…後左席ドア子局

108…運転席

109…助手席パワーシート子局

109…助手席パワーシート子局

121、122…パワーシートスイッチ

123～126…パワーウィンドスイッチ

127～130…ドアロック検出スイッチ

131～134…パワーウィンドモータ

135～138…ドアロックモータ 139…シート位置センサスイッチ

140、141…パワーシートモータ 142…通信線

143…運転席ドア 144…助手席ドア

ア

10 145…後右席ドア

146…後左席ドア

ア

147…運転席パワーシート

148…助手席パワーシート

201…通信開始符号

202…コマンド

フレーム

203…アドレスフレーム

204…データフ

レーム1

205…データフレーム2

206…通信終了

符号

20 207…コマンドフレーム、アドレスフレームに対するパリティビット

208…データフレーム1に対するパリティビット

209…データフレーム2に対するパリティビット

301～304…親局の送信

305～308…

子局の送信

501、514、701、714、801、814、9

01、914、915、929…子局0とのアクセス

502、503、702、703、802、803、9

02、903、916、917…子局1とのアクセス

30 504、704、804、904、918…子局2との

アクセス

505～507、705～707、805～807、9

05～907、919～921…子局3とのアクセス

508、708、808、908、922…子局4との

アクセス

509～511、709～711、809～811、9

09～911、923～925…子局5とのアクセス

512、712、812、912、926…子局6との

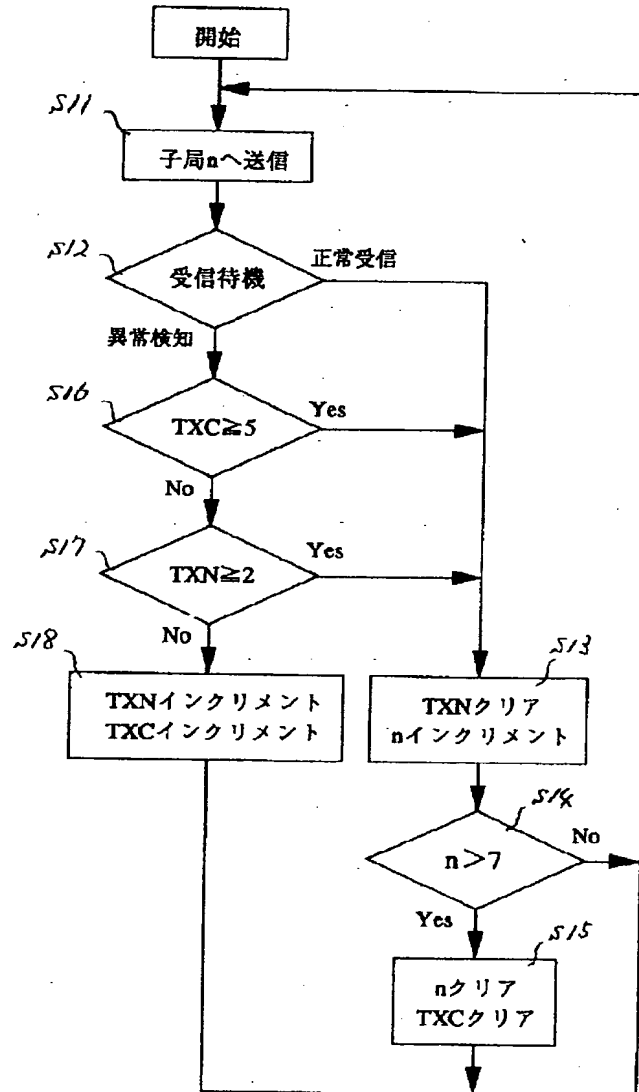
アクセス

40 513、713、813、913、927、928…子

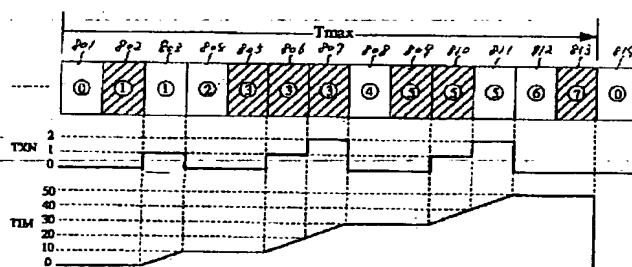
局7とのアクセス

【図1】

(図 1)

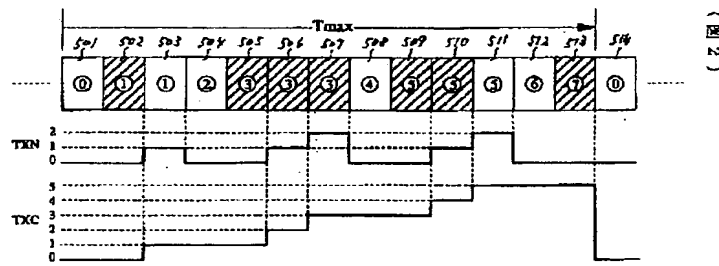


【図5】

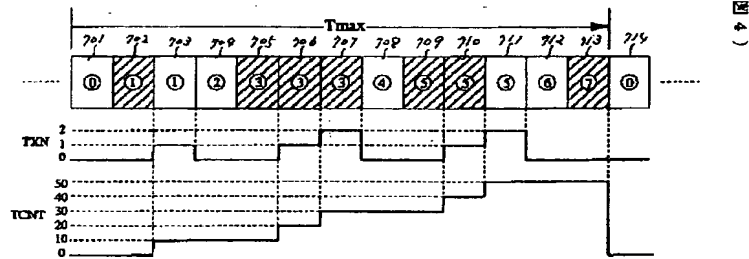


(図 5)

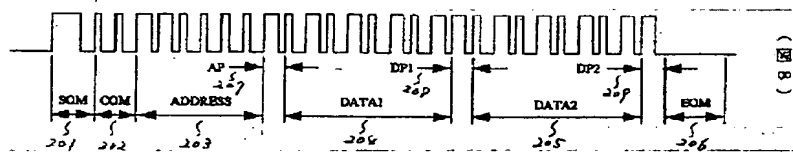
【図2】



【図4】

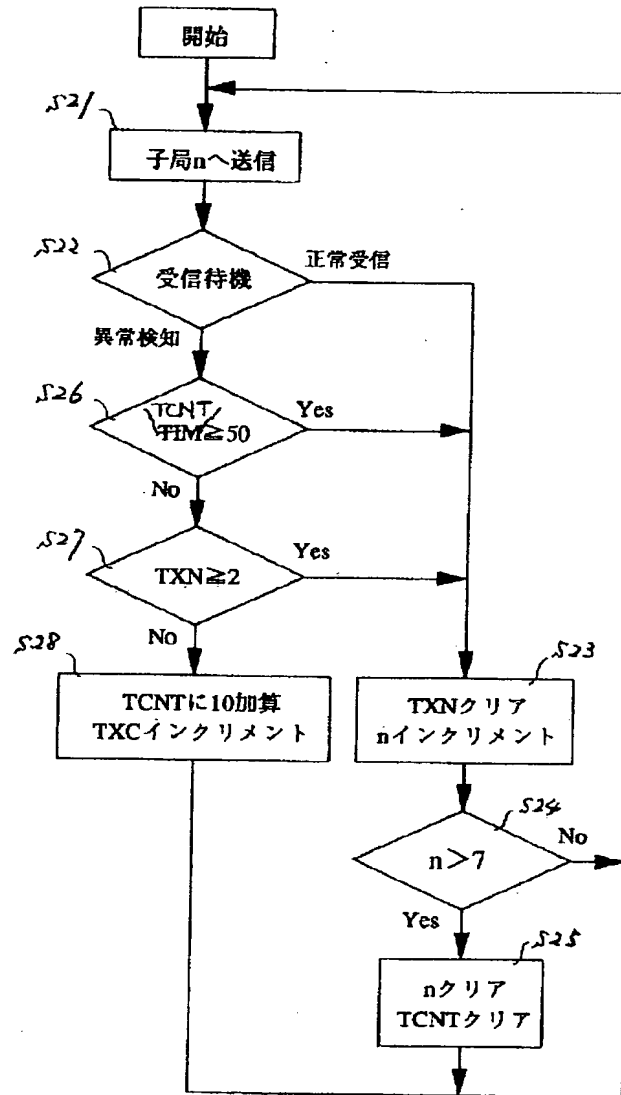


【図8】



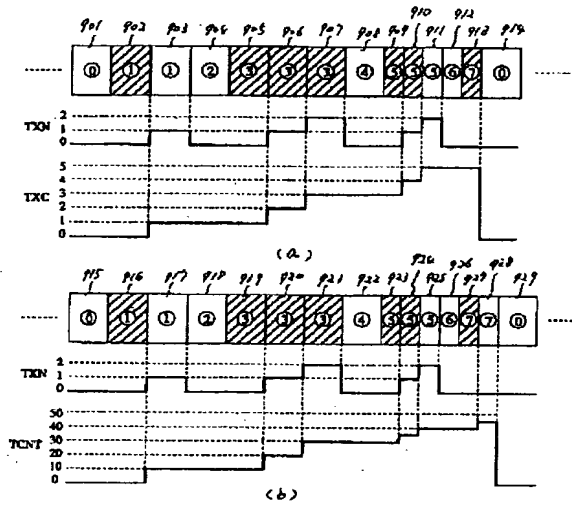
【図3】

(図 3)

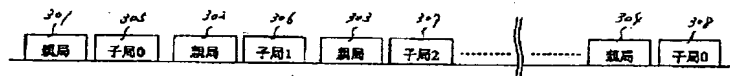


【図6】

(図 6)

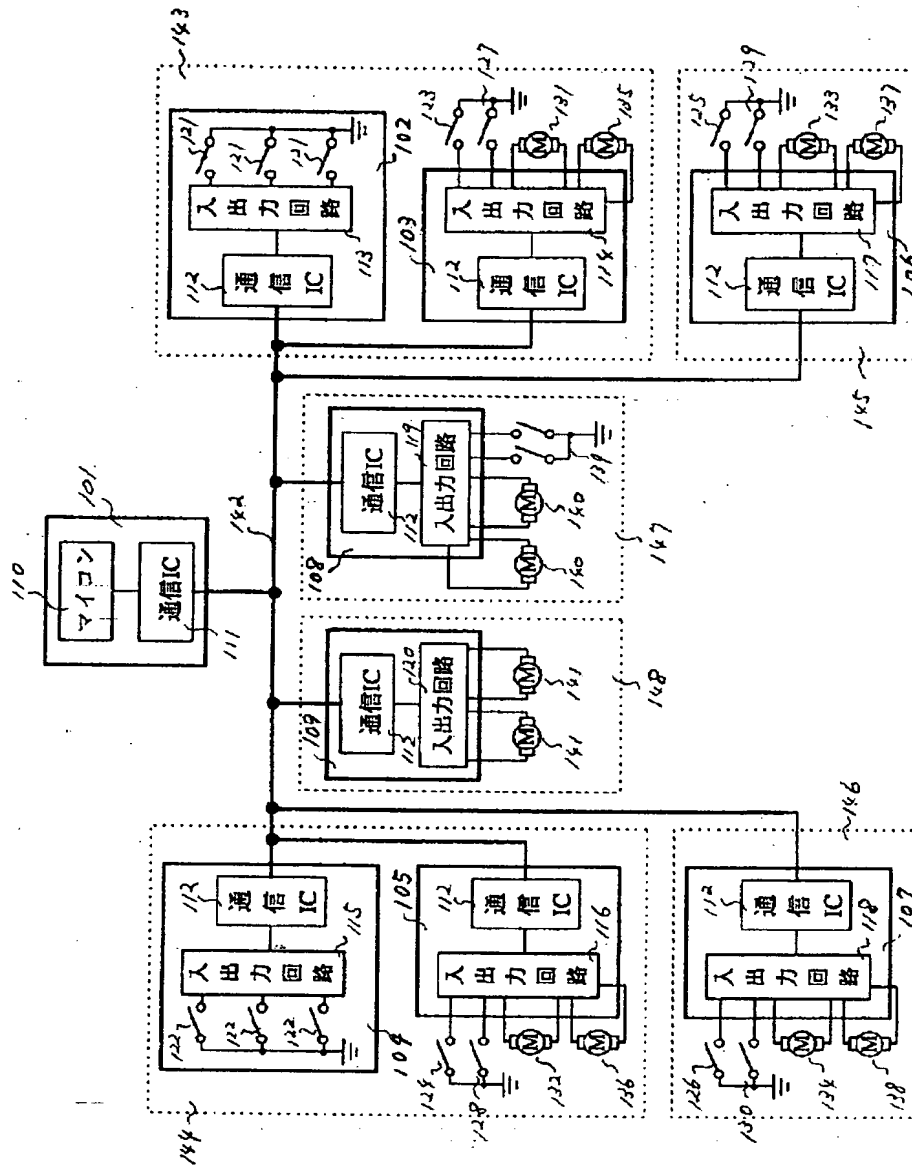


【図9】



(図 9)

(图 7)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.